Informe del Monitoreo de Ruido Ambiental

Proyecto “Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:

Minera Panamá, S.A.

Mayo, 2018

Informe del Monitoreo de Ruido Ambiental

Proyecto

"Mina de Cobre Panamá"

Preparado para:

Minera Panamá

Elaborado por:

CODESA
CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.

Mayo, 2018

CODESA CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de calidad	Gerencia
Idoneidad DIPROCA-AA-003-2012	Roy Quintero DIPROCA-AA-031-2013/Act. 2017	Ceferino Villamil DIPROCA-AA-051-2016	Karina Guillén

Índice

2.3.1. Introducción 4
2.3.2. Objetivo general 5
2.3.3. Objetivos específicos 5
2.3.4. Metodología 5
2.3.4.1. Coordinación con el Departamento de Ambiente de MPSA 5
2.3.4.2. Metodología para la medición de ruido ambiental (ISO 1996-2: 2007) 5
2.3.4.3 Técnicas de medición 6
2.3.4.4. Especificaciones técnicas del equipo y datos de la meidición 6
2.3.5. Resultados 7
2.3.6. Conclusión 10
2.3.7. Recomendaciones 10
2.3.8. Bibliografía 11
Anexos 12
Anexo 2.3.1 Data generada por el equipo de medición
Anexo 2.3.2 Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004
Anexo 2.3.3 Certificado de calibración del equipo de medición
Anexo 2.3.4 Cadena de Custodia

2.3.1. Introducción

El ruido es el conjunto de fenómenos vibracionales aéreos, percibidos e integrados por el sistema auditivo, que provocan en el receptor una reacción de rechazo. El ruido de las maquinarias, puede ser considerado como el producto de su ineficiencia energética, ya que una fracción de la energía no utilizada se emite como ruido (Flores 2007).

El ruido ambiental o ruido de fondo es definido como el sonido medido o percibido sin distinguir la fuente (MINSA 2002). La acción del ruido como factor estresante en el ambiente, se dirige primordialmente a los mecanismos adaptativos del organismo humano, cuando sus parámetros físicos y psicológicos no alcanzan valores críticos. El paso de los efectos agudos no traumáticos a los efectos crónicos se produce en el marco de la continuidad de la exposición, por el agotamiento de las reservas de los fondos funcionales del organismo que contrarrestan al agente estresor (OMS 2010).

En Panamá, el Ministerio de Salud, promulgó el Decreto Ejecutivo 306 del 4 de septiembre del 2002, por el cual “se adopta un reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales”, definiendo los límites máximos y los horarios de generación de estos ruidos (MINSA 2002). Este decreto fue modificado por el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004, en su artículo 7 y elimina la palabra “exclusivamente” del artículo 11 (MINSA 2004).

Este documento corresponde al Décimo Cuarto Informe del Monitoreo de Ruido Ambiental (Vigésimo Sexto Informe de Seguimiento) del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, en el cual se analizan los resultados obtenidos en la medición del nivel de ruido realizada en la casa de la Familia González (Comunidad de San Benito), residencia más cercana al Camino de Acceso Este (CAE).

2.3.2. Objetivo general

Evaluar los niveles de ruido ambiental (entorno habitacional) en la casa más cercana al Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, ubicada en la Comunidad de San Benito.

2.3.3. Objetivos específicos

- Identificar las posibles fuentes de ruido del Proyecto que afectan a la Comunidad de San Benito.
- Establecer el punto de monitoreo en la residencia más cercana al sitio donde se genera el ruido.
- Analizar los resultados de la medición y compararlos con los valores que establece la normativa de referencia.

2.3.4. Metodología

Para el desarrollo de estos monitoreos ambientales se realizaron las siguientes actividades en forma secuencial:

2.3.4.1. Coordinación con el Departamento de Ambiente de MPSA

Para llevar a cabo las mediciones se efectuaron las coordinaciones con el Coordinador Ambiental de Minera Panamá, S.A., con el objetivo de identificar las fuentes emisoras y posibles sitios sensibles a exposición de ruido.

2.3.4.2. Metodología para la medición de ruido ambiental (ISO 1996-2: 2007)

La secuencia metodológica para el desarrollo de estas mediciones fue:

- Identificación de las fuentes emisoras de ruido en el área.
- Identificación de la casa más cercana que resulte influenciada por las fuentes emisoras de ruido.

- Selección del sitio de medición.
- Ubicación geográfica del punto de medición (coordenadas UTM).
- Medición de los niveles de ruido, a través de un sonómetro calibrado (instrumento cuantitativo que mide niveles de ruido).
- Registro de imágenes.

2.3.4.3 Técnicas de medición

El sonómetro se colocó sobre un trípode, a una altura de 1.5 m, y un ángulo de 45º en dirección a la fuente emisora de ruido (ISO 1996-2: 2007). Los parámetros considerados para estas mediciones fueron: L máximo (L máx.)[1], L mínimo (L min)[2] y L equivalente (Leq)[3].

El monitoreo de ruido ambiental se realizó en la casa de la Familia González (Comunidad de San Benito), más cercana al Camino de Acceso Este. El equipo se colocó por (24) horas en el punto de monitoreo; entre las 8:24 a.m. del 11 de mayo de 2018 y las 8:24 a.m. del 12 de mayo de 2018.

2.3.4.4. Especificaciones técnicas del equipo y datos de la medición

En la tabla 2.3.1 se presentan las especificaciones técnicas del equipo que se utilizó para la medición de ruido ambiental y algunos datos generales.

Tabla 2.3.1. Especificaciones del equipo y datos sobre las mediciones

Información Técnica y Datos de las mediciones	
Equipo empleado	Sonómetro
Fabricante	CASELLA
Modelo	CEL-63X (3921141)
Fecha de la última calibración	21 de marzo de 2018

[1] El más alto nivel de presión sonora continúa equivalente ponderado A, en decibelios, sobre un intervalo temporal.
[2] El menor nivel de presión sonora continúa equivalente ponderado A, en decibelios, sobre un intervalo temporal.
[3] Nivel de presión sonora continúa equivalente.

Información Técnica y Datos de las mediciones	
Escala	A
Respuesta	Lenta
Norma aplicada	Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004
Día de la medición:	**Periodo 24 horas:** Casa de la Comunidad de San Benito (Familia González) más cercana al Proyecto “Mina de Cobre Panamá” (8:24 a.m. del 11 de mayo de 2018 – 8:24 a.m. del 12 de mayo de 2018).
Nombre de los técnicos	Venicia Cerrud y Roy Quintero

Fuente: Especificaciones técnicas del equipo. CODESA, 2018 (ver la Norma Nacional Aplicable y el Certificado de Calibración en los anexos 2.3.2 y 2.3.3).

2.3.5. Resultados

En la tabla 2.3.2, se presentan los datos de ubicación geográfica del área en donde se realizó el monitoreo de ruido ambiental.

Tabla 2.3.2. Ubicación geográfica del punto de monitoreo de ruido ambiental

Área/Punto de Exposición	Ubicación Geográfica del Equipo (UTM)
Casa de la Familia González, más cercana al Proyecto “Mina de Cobre Panamá” (Camino de Acceso Este), en la Comunidad de San Benito	976363 N/ 541799 E

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2018.

En la tabla 2.3.3 se muestran las condiciones climáticas durante la medición:

Tabla 2.3.3. Condiciones climáticas durante la medición

Comunidad de San Benito		
Parámetro	**Diurno**	**Nocturno**
Humedad Relativa	75.2 %	73.7 %
Velocidad del viento	0.9 Km/h	0.0 Km/h
Temperatura	28.1 ºC	23.4 ºC

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2018.

Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 2.3.4 y en la gráfica 2.3.1.

Tabla 2.3.4. Resultados de los monitoreos de ruido ambiental de 24 horas

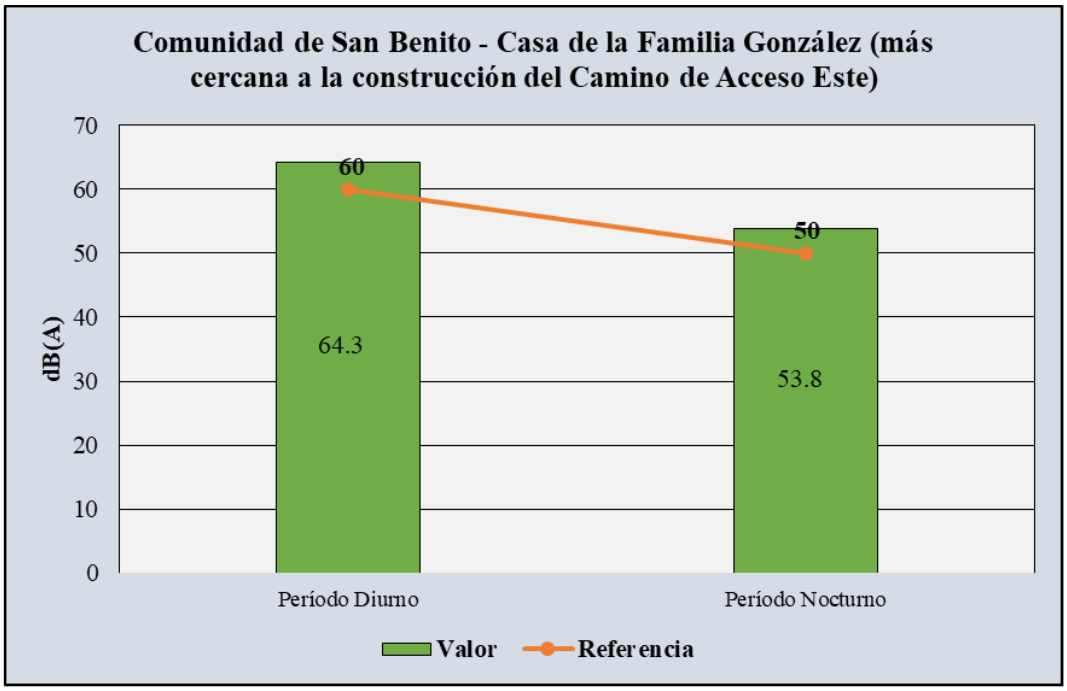
Punto	Sitio de Monitoreo	Leq. dB(A)	Período	Valor Normado dB(A)
1	Casa de la Familia González, más cercana al Proyecto “Mina de Cobre Panamá” (Camino de Acceso Este), en la Comunidad de San Benito	64.3[2]	Diurno	**60[1]**
		53.8[2]	Nocturno	**50[1]**

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2018. Nota: [1]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno -60 dB(A)- comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. Valor normado para horario nocturno (50 dB(A)) comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m. (ver anexo 2.3.2).
[2] Promedio de los valores Leq. Comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m., para horario diurno y entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m. para horario nocturno.

Durante el monitoreo de ruido ambiental en el período diurno (casa de la Familia González en la Comunidad de San Benito) se identificaron como fuentes de ruido: paso de vehículos (livianos, de pasajeros y de carga) y personas residentes de la vivienda hablando; de igual forma, es importante destacar que los terrenos de la residencia están siendo utilizados como estacionamiento de los vehículos de los colaboradores del proyecto minero. Por otro lado, en el período nocturno las principales fuentes de ruido se originan por las actividades cotidianas de los residentes de la casa.

En la gráfica 2.3.1 se muestran los resultados obtenidos durante el monitoreo de 24 horas, los cuales son comparados con la normativa para horario diurno y nocturno.

Gráfica 2.3.1. Resultado del monitoreo de ruido ambiental en la casa de la Comunidad de San Benito más cercana al Proyecto “Mina de Cobre Panamá”



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2018.

En las imágenes siguientes se evidencia al equipo de medición durante el monitoreo de ruido ambiental. Además de presentar las fuentes de ruido identificadas durante la medición.

Imágenes 2.3.1 y 2.3.2. Vista del monitoreo de ruido ambiental en la casa más cercana - Casa de la Familia González (976363 N/ 541799 E)

Imágenes 2.3.3 y 2.3.4.Fuentes de ruido identificadas (paso de vehículos de pasajeros y de carga); 976277 N/ 541738 E

2.3.6. Conclusión

De acuerdo con los valores obtenidos del monitoreo de ruido ambiental, efectuado en la casa de la Familia González en la Comunidad de San Benito (más cercana al Camino de Acceso Este del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”) durante un periodo de 24 horas, se incumple con la norma aplicable, que limita con un valor máximo de 60 dB (A) para horario diurno establecido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. De igual forma, se incumple esta misma normativa (Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004) que establece un límite máximo de 50 dB (A) entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m. para periodo nocturno.

2.3.7. Recomendaciones

- Continuar con el mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria rodante del Proyecto.
- Mantener la comunicación con los moradores del área de influencia del Proyecto para informarles de cualquier actividad generadora de ruido que se realice en la zona.

2.3.8. Bibliografía

Anguera, A. Cirrus Research S.L. 2013. Obtener el promedio de ruido – ¿Cómo calculo el promedio de las mediciones acústicas? En línea en: https://www.cirrusresearch.es/blog/2013/01/obtener-el-promedio-de-ruido-como-calculo-el-promedio-de-las-mediciones-acusticas/

Flores, E. 2007. El ruido y su percepción en la ciudad de Panamá. Departamento de Física. Universidad de Panamá.

ISO 1996-2: 2007. Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2: Determination of environmental noise levels.

MINSA (Ministerio de Salud). 2002. Decreto Ejecutivo Nº 306, de 4 de septiembre de 2002. Que adopta el Reglamento para el Control del Ruido en Espacios Públicos, Áreas Residenciales o de Habitación así como Ambientes Laborales.

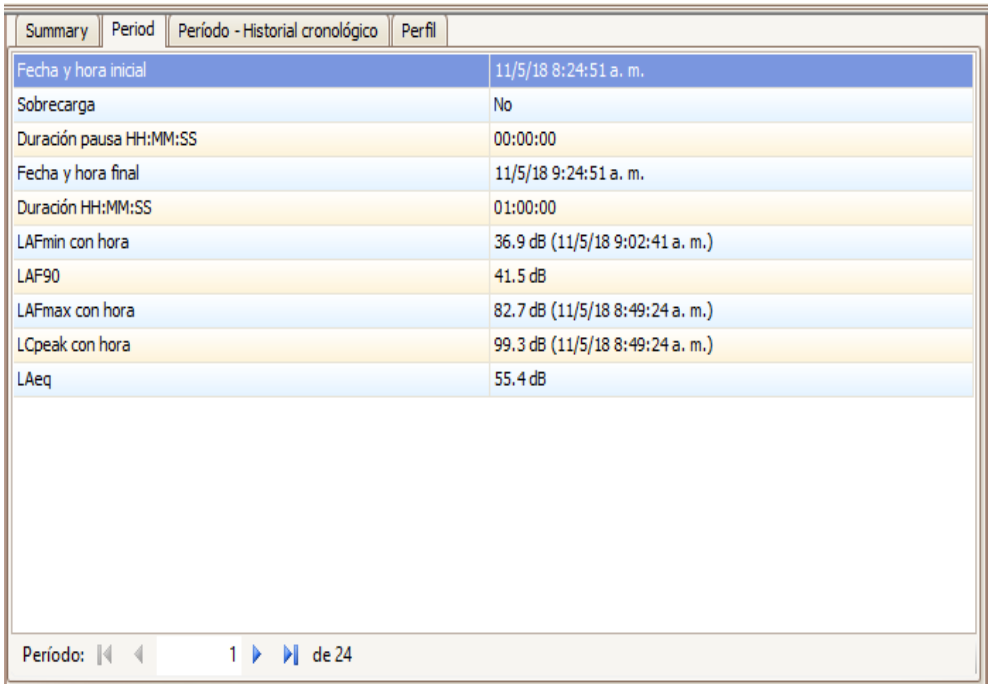
MINSA (Ministerio de Salud). 2004. Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Niveles de ruido para áreas residenciales e industriales, artículo 1. Gaceta Oficial No. 24970, martes 20 de enero de 2004.

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2010. Efectos del ruido ambiental sobre la salud. Estudio Experimental. Última revisión: lunes 09 de agosto de 2010. En línea en: http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/eco/027205/027205-04.pdf

Anexos

Anexo 2.3.1. Data generada por el equipo de medición

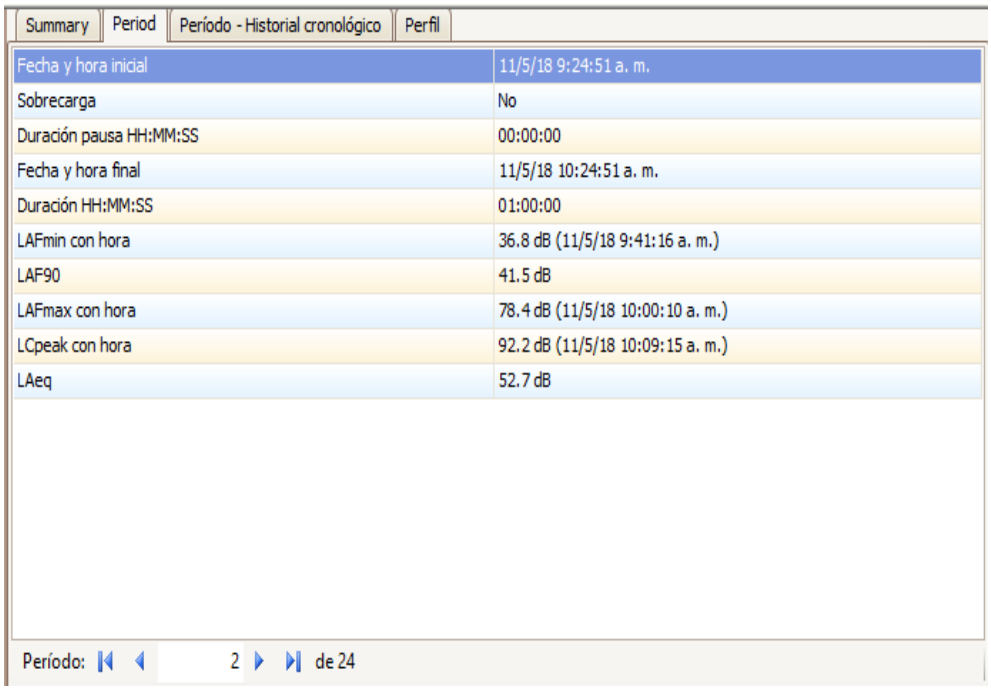
Comunidad de San Benito (casa más cercana a la construcción del Camino de Acceso Este del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”)



Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	11/5/18 8:24:51 a. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	11/5/18 9:24:51 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	36.9 dB (11/5/18 9:02:41 a. m.)
LAF90	41.5 dB
LAFmax con hora	82.7 dB (11/5/18 8:49:24 a. m.)
LCpeak con hora	99.3 dB (11/5/18 8:49:24 a. m.)
LAeq	55.4 dB

Período: 1 de 24



Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	11/5/18 9:24:51 a. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	11/5/18 10:24:51 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	36.8 dB (11/5/18 9:41:16 a. m.)
LAF90	41.5 dB
LAFmax con hora	78.4 dB (11/5/18 10:00:10 a. m.)
LCpeak con hora	92.2 dB (11/5/18 10:09:15 a. m.)
LAeq	52.7 dB

Período: 2 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

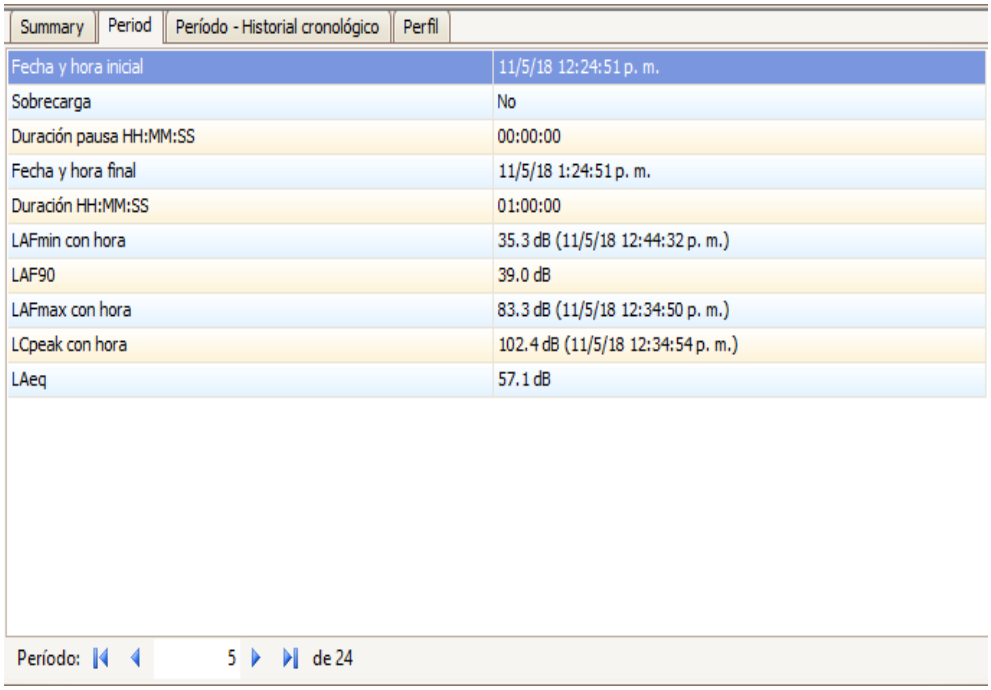
Fecha y hora inicial	11/5/18 10:24:51 a. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	11/5/18 11:24:51 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	34.9 dB (11/5/18 10:50:53 a. m.)
LAF90	42.5 dB
LAFmax con hora	91.7 dB (11/5/18 11:16:43 a. m.)
LCpeak con hora	112.4 dB (11/5/18 11:16:43 a. m.)
LAeq	69.8 dB

Período: 3 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	11/5/18 11:24:51 a. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	11/5/18 12:24:51 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	35.3 dB (11/5/18 11:58:59 a. m.)
LAF90	39.5 dB
LAFmax con hora	94.1 dB (11/5/18 11:25:45 a. m.)
LCpeak con hora	115.2 dB (11/5/18 11:49:37 a. m.)
LAeq	66.5 dB

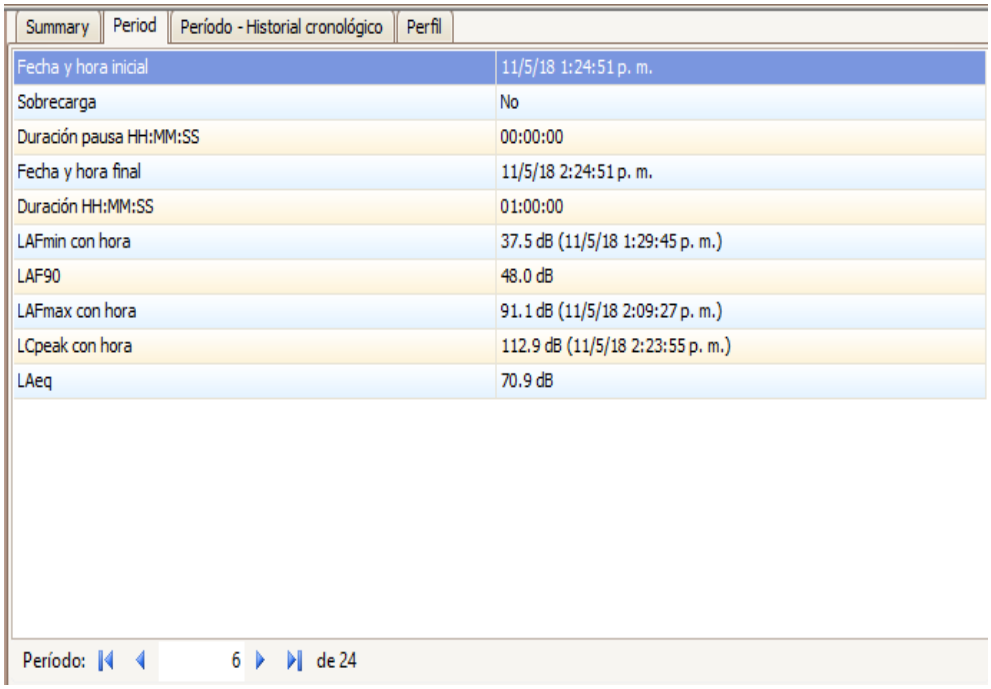
Período: 4 de 24



Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	11/5/18 12:24:51 p. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	11/5/18 1:24:51 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	35.3 dB (11/5/18 12:44:32 p. m.)
LAF90	39.0 dB
LAFmax con hora	83.3 dB (11/5/18 12:34:50 p. m.)
LCpeak con hora	102.4 dB (11/5/18 12:34:54 p. m.)
LAeq	57.1 dB

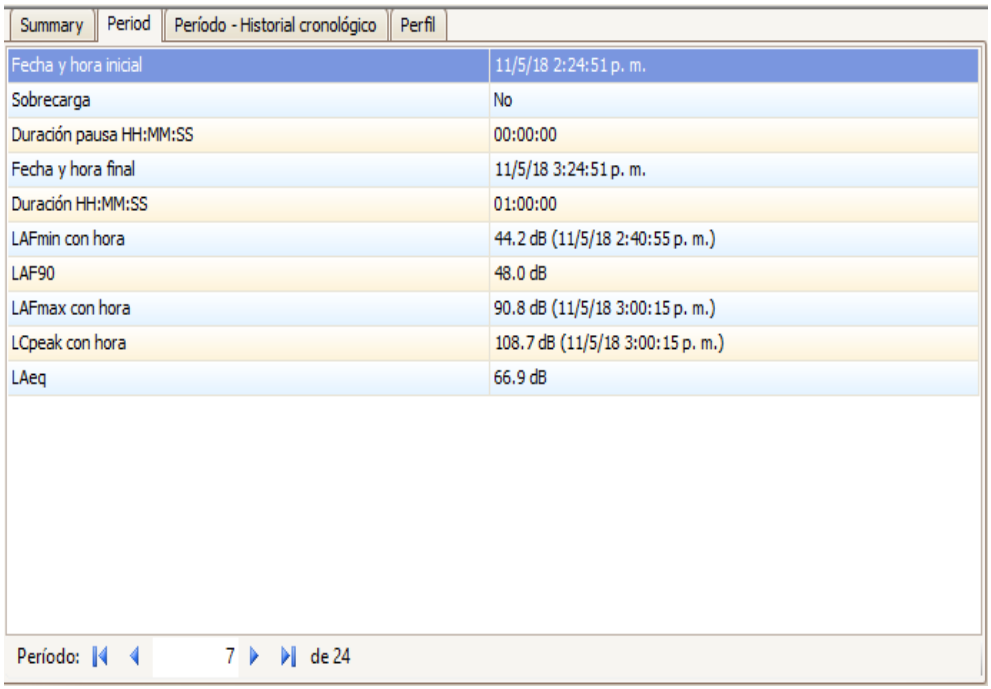
Período: 5 de 24



Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	11/5/18 1:24:51 p. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	11/5/18 2:24:51 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	37.5 dB (11/5/18 1:29:45 p. m.)
LAF90	48.0 dB
LAFmax con hora	91.1 dB (11/5/18 2:09:27 p. m.)
LCpeak con hora	112.9 dB (11/5/18 2:23:55 p. m.)
LAeq	70.9 dB

Período: 6 de 24



Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

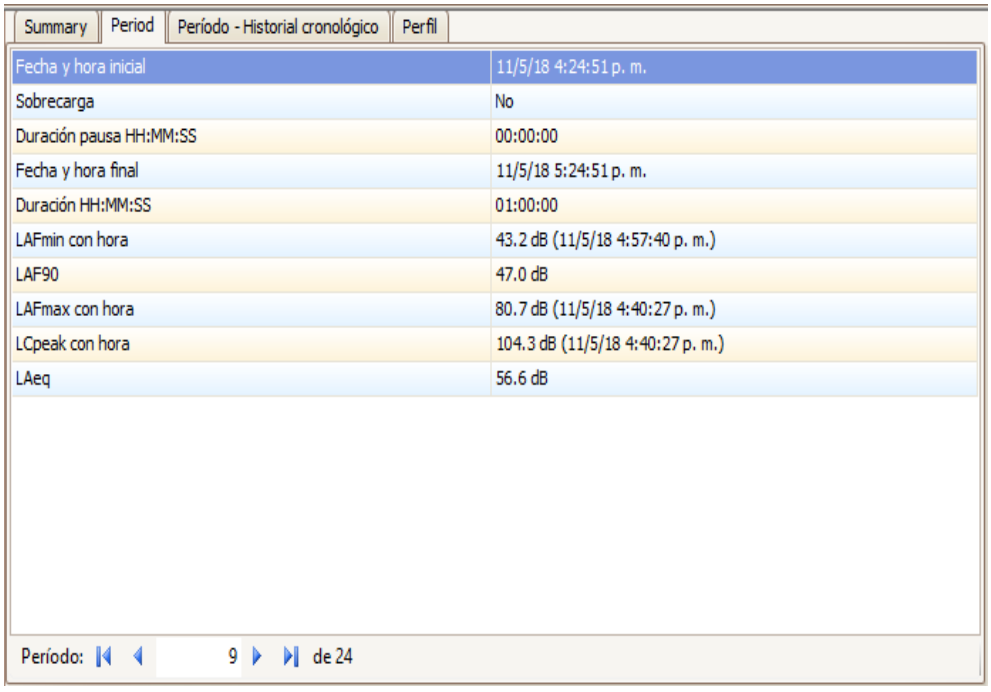
Fecha y hora inicial	11/5/18 2:24:51 p. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	11/5/18 3:24:51 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	44.2 dB (11/5/18 2:40:55 p. m.)
LAF90	48.0 dB
LAFmax con hora	90.8 dB (11/5/18 3:00:15 p. m.)
LCpeak con hora	108.7 dB (11/5/18 3:00:15 p. m.)
LAeq	66.9 dB

Período: 7 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	11/5/18 3:24:51 p. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	11/5/18 4:24:51 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	43.2 dB (11/5/18 4:10:30 p. m.)
LAF90	47.0 dB
LAFmax con hora	78.2 dB (11/5/18 3:34:47 p. m.)
LCpeak con hora	98.3 dB (11/5/18 3:34:47 p. m.)
LAeq	56.4 dB

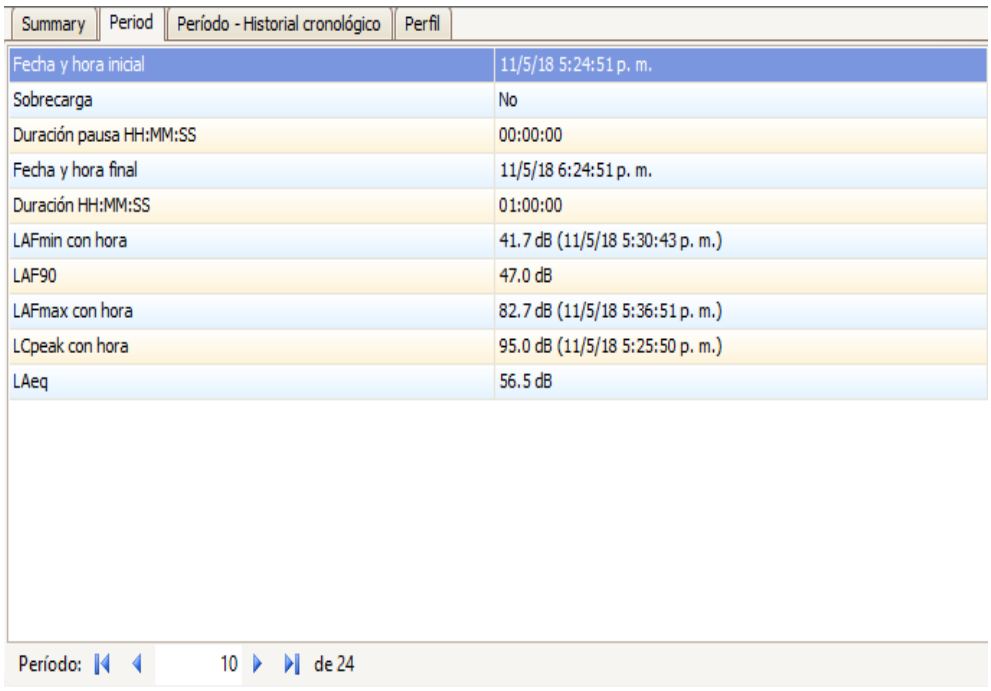
Período: 8 de 24



Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	11/5/18 4:24:51 p. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	11/5/18 5:24:51 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	43.2 dB (11/5/18 4:57:40 p. m.)
LAF90	47.0 dB
LAFmax con hora	80.7 dB (11/5/18 4:40:27 p. m.)
LCpeak con hora	104.3 dB (11/5/18 4:40:27 p. m.)
LAeq	56.6 dB

Período: 9 de 24



Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	11/5/18 5:24:51 p. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	11/5/18 6:24:51 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	41.7 dB (11/5/18 5:30:43 p. m.)
LAF90	47.0 dB
LAFmax con hora	82.7 dB (11/5/18 5:36:51 p. m.)
LCpeak con hora	95.0 dB (11/5/18 5:25:50 p. m.)
LAeq	56.5 dB

Período: 10 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	11/5/18 6:24:51 p. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	11/5/18 7:24:51 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	45.4 dB (11/5/18 6:36:38 p. m.)
LAF90	50.0 dB
LAFmax con hora	81.0 dB (11/5/18 6:56:55 p. m.)
LCpeak con hora	98.5 dB (11/5/18 7:20:40 p. m.)
LAeq	63.8 dB

Período: 11 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	11/5/18 7:24:51 p. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	11/5/18 8:24:51 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	53.1 dB (11/5/18 7:57:11 p. m.)
LAF90	58.5 dB
LAFmax con hora	77.1 dB (11/5/18 7:37:14 p. m.)
LCpeak con hora	91.7 dB (11/5/18 7:37:14 p. m.)
LAeq	63.6 dB

Período: 12 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

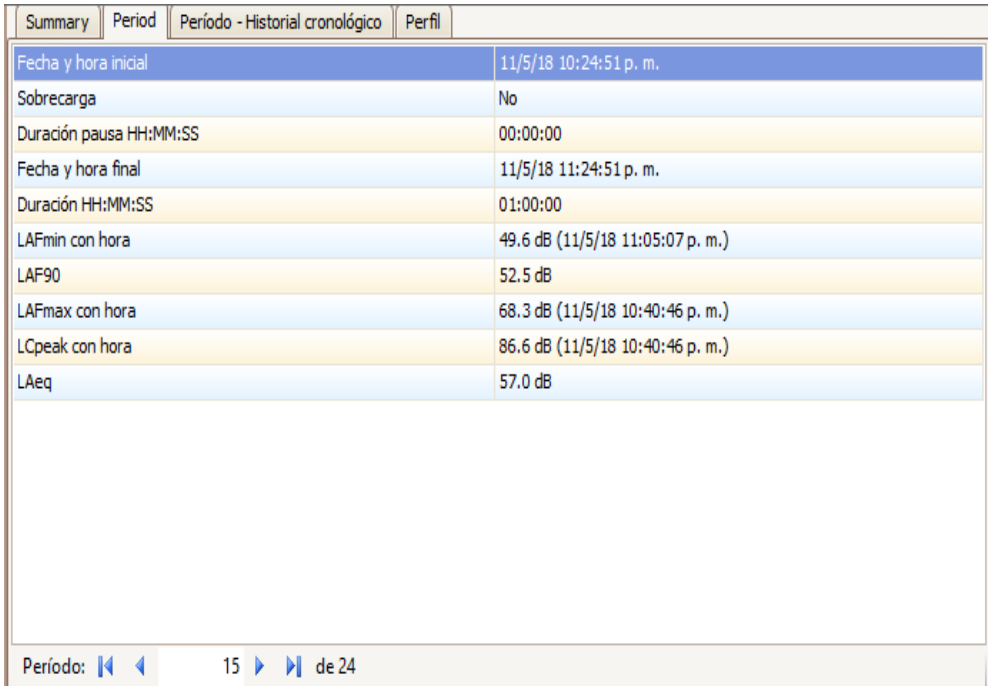
Fecha y hora inicial	11/5/18 8:24:51 p. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	11/5/18 9:24:51 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	51.4 dB (11/5/18 8:54:31 p. m.)
LAF90	57.0 dB
LAFmax con hora	76.6 dB (11/5/18 9:09:05 p. m.)
LCpeak con hora	91.6 dB (11/5/18 8:55:53 p. m.)
LAeq	64.5 dB

Período: 13 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	11/5/18 9:24:51 p. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	11/5/18 10:24:51 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	49.5 dB (11/5/18 10:06:48 p. m.)
LAF90	52.5 dB
LAFmax con hora	70.5 dB (11/5/18 9:46:10 p. m.)
LCpeak con hora	84.3 dB (11/5/18 10:09:00 p. m.)
LAeq	61.2 dB

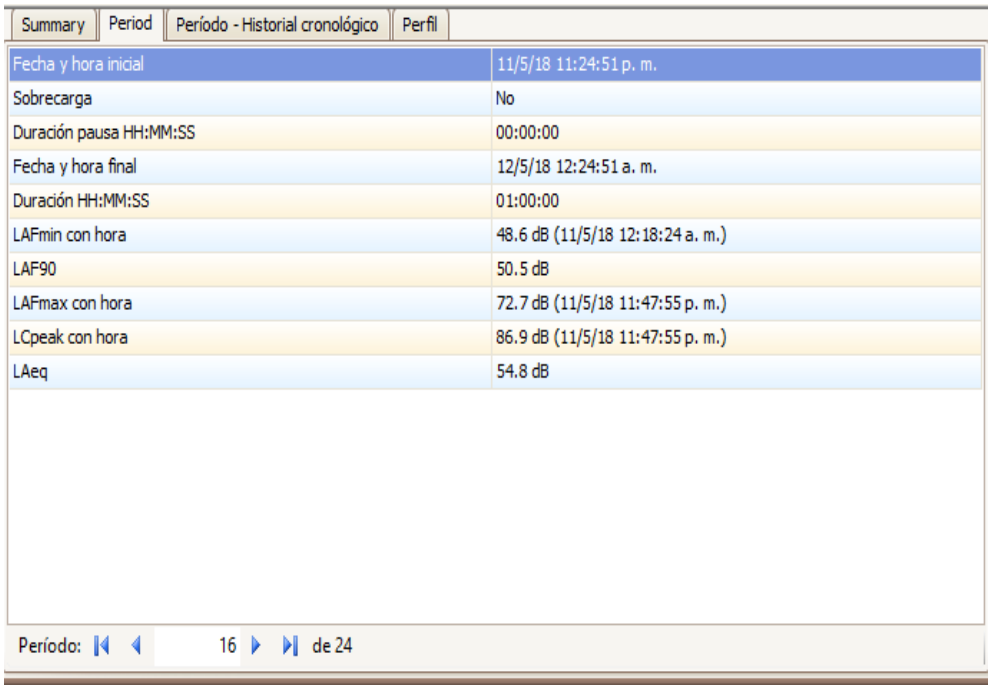
Período: 14 de 24



Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	11/5/18 10:24:51 p. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	11/5/18 11:24:51 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	49.6 dB (11/5/18 11:05:07 p. m.)
LAF90	52.5 dB
LAFmax con hora	68.3 dB (11/5/18 10:40:46 p. m.)
LCpeak con hora	86.6 dB (11/5/18 10:40:46 p. m.)
LAeq	57.0 dB

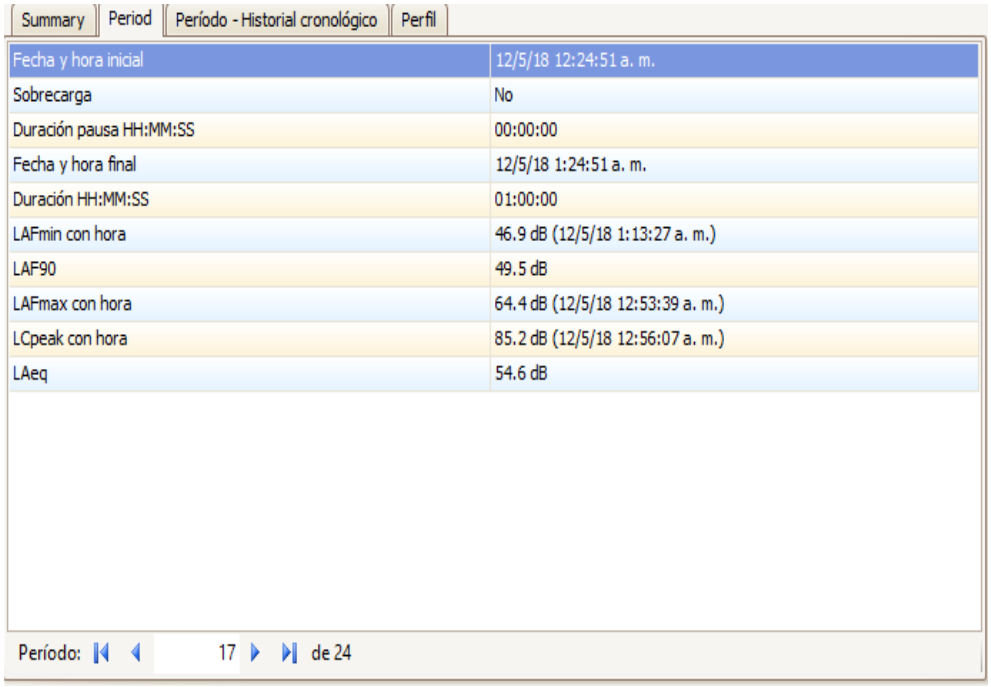
Período: 15 de 24



Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	11/5/18 11:24:51 p. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	12/5/18 12:24:51 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	48.6 dB (11/5/18 12:18:24 a. m.)
LAF90	50.5 dB
LAFmax con hora	72.7 dB (11/5/18 11:47:55 p. m.)
LCpeak con hora	86.9 dB (11/5/18 11:47:55 p. m.)
LAeq	54.8 dB

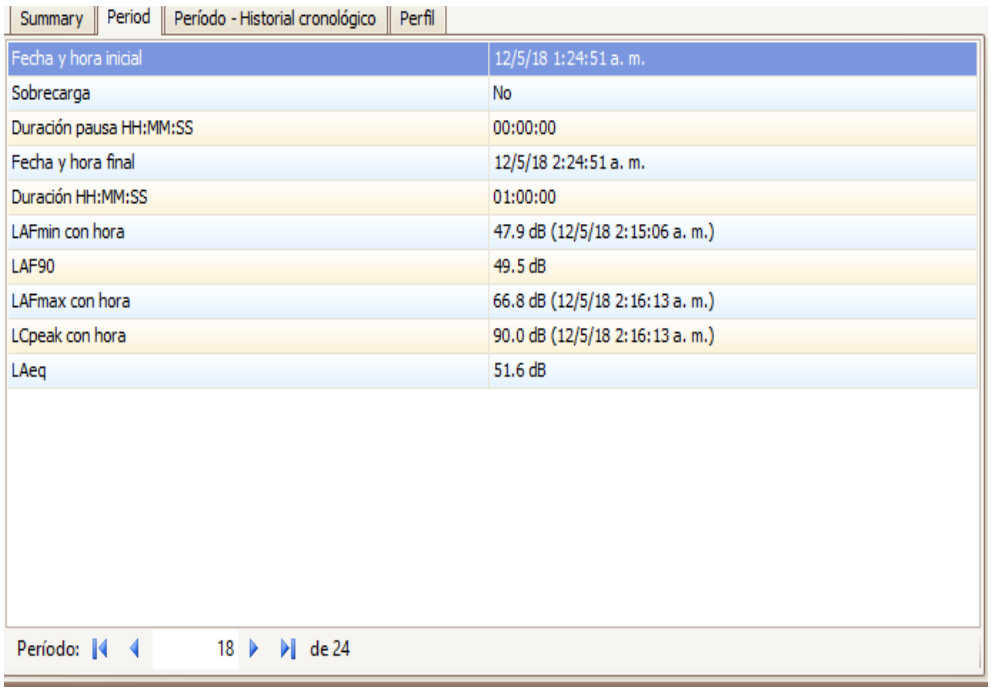
Período: 16 de 24



Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	12/5/18 12:24:51 a. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	12/5/18 1:24:51 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	46.9 dB (12/5/18 1:13:27 a. m.)
LAF90	49.5 dB
LAFmax con hora	64.4 dB (12/5/18 12:53:39 a. m.)
LCpeak con hora	85.2 dB (12/5/18 12:56:07 a. m.)
LAeq	54.6 dB

Período: 17 de 24



Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	12/5/18 1:24:51 a. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	12/5/18 2:24:51 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	47.9 dB (12/5/18 2:15:06 a. m.)
LAF90	49.5 dB
LAFmax con hora	66.8 dB (12/5/18 2:16:13 a. m.)
LCpeak con hora	90.0 dB (12/5/18 2:16:13 a. m.)
LAeq	51.6 dB

Período: 18 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

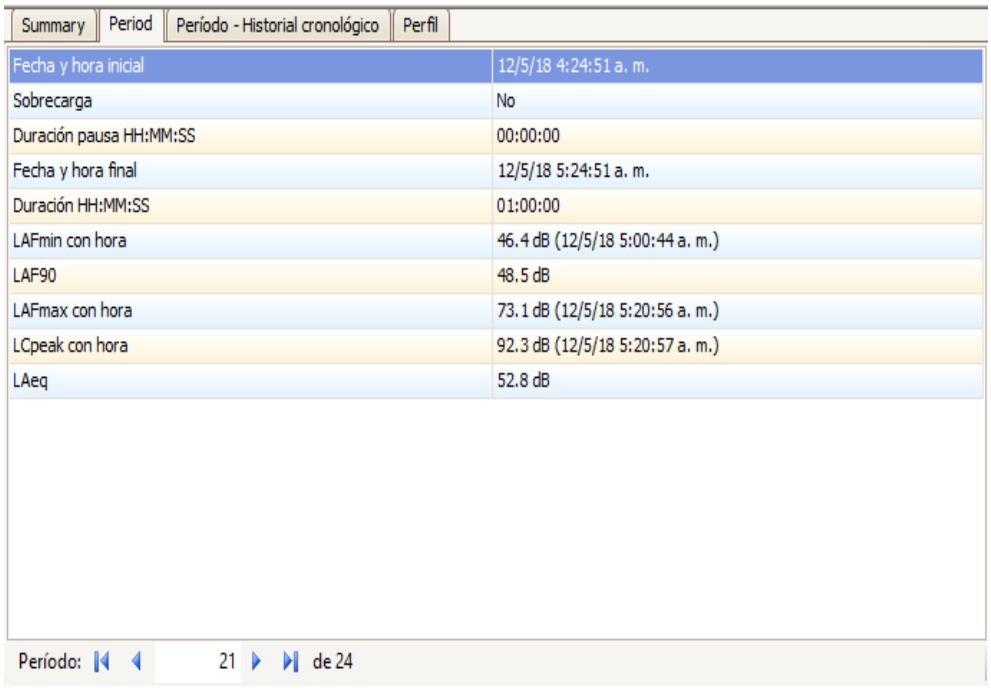
Fecha y hora inicial	12/5/18 2:24:51 a. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	12/5/18 3:24:51 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	47.9 dB (12/5/18 2:42:24 a. m.)
LAF90	49.5 dB
LAFmax con hora	67.0 dB (12/5/18 3:00:33 a. m.)
LCpeak con hora	84.6 dB (12/5/18 2:58:38 a. m.)
LAeq	51.3 dB

Período: 19 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	12/5/18 3:24:51 a. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	12/5/18 4:24:51 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	47.1 dB (12/5/18 3:32:31 a. m.)
LAF90	48.5 dB
LAFmax con hora	67.4 dB (12/5/18 3:50:32 a. m.)
LCpeak con hora	87.4 dB (12/5/18 4:02:19 a. m.)
LAeq	50.2 dB

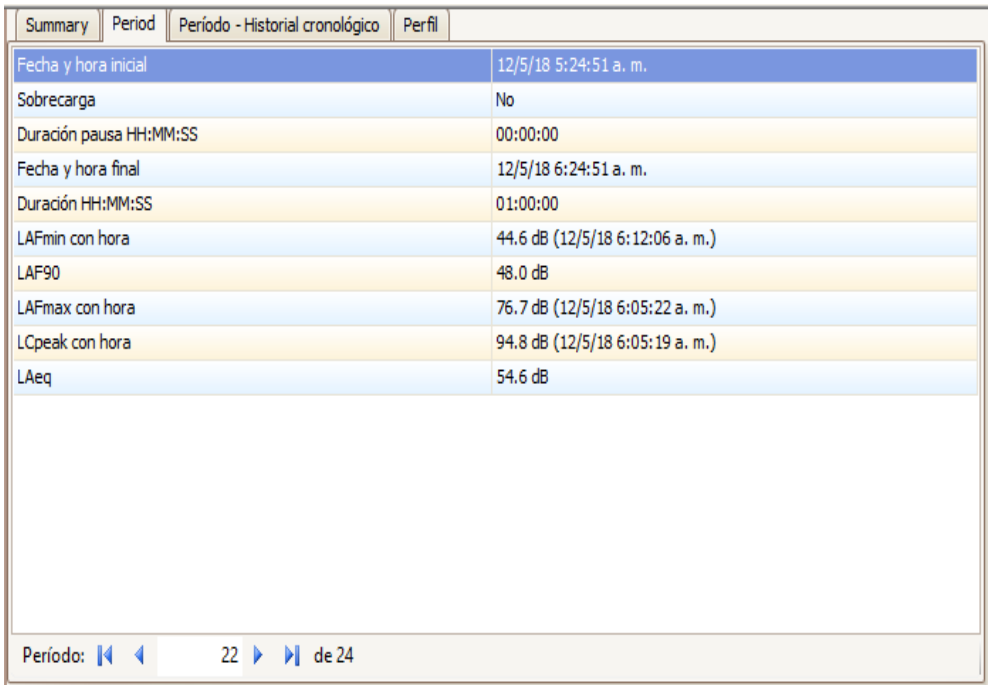
Período: 20 de 24



Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	12/5/18 4:24:51 a. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	12/5/18 5:24:51 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	46.4 dB (12/5/18 5:00:44 a. m.)
LAF90	48.5 dB
LAFmax con hora	73.1 dB (12/5/18 5:20:56 a. m.)
LCpeak con hora	92.3 dB (12/5/18 5:20:57 a. m.)
LAeq	52.8 dB

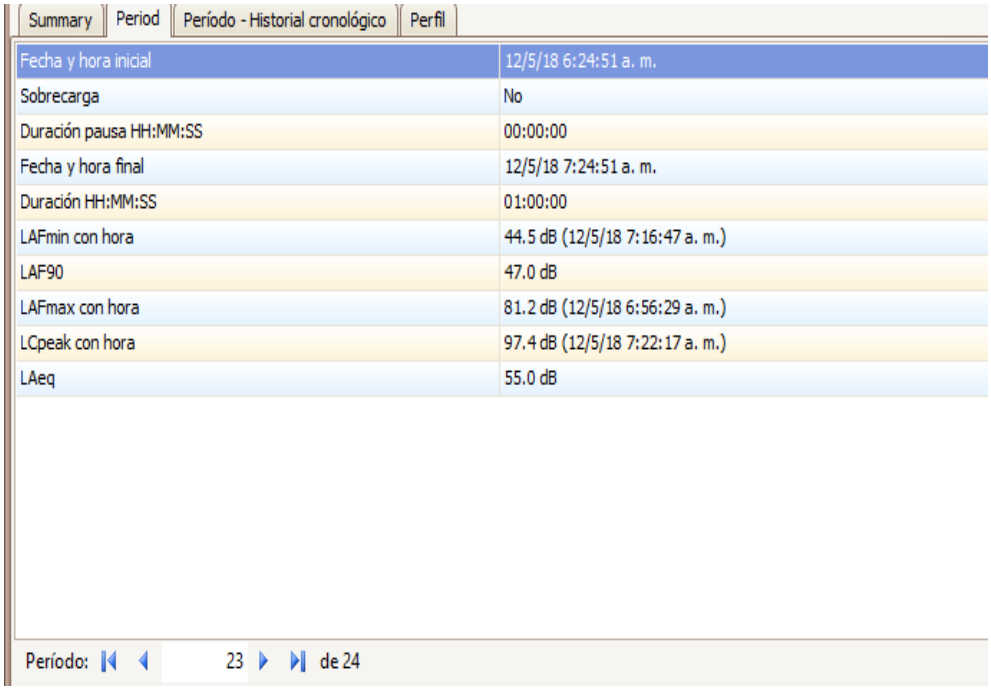
Período: 21 de 24



Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	12/5/18 5:24:51 a. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	12/5/18 6:24:51 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	44.6 dB (12/5/18 6:12:06 a. m.)
LAF90	48.0 dB
LAFmax con hora	76.7 dB (12/5/18 6:05:22 a. m.)
LCpeak con hora	94.8 dB (12/5/18 6:05:19 a. m.)
LAeq	54.6 dB

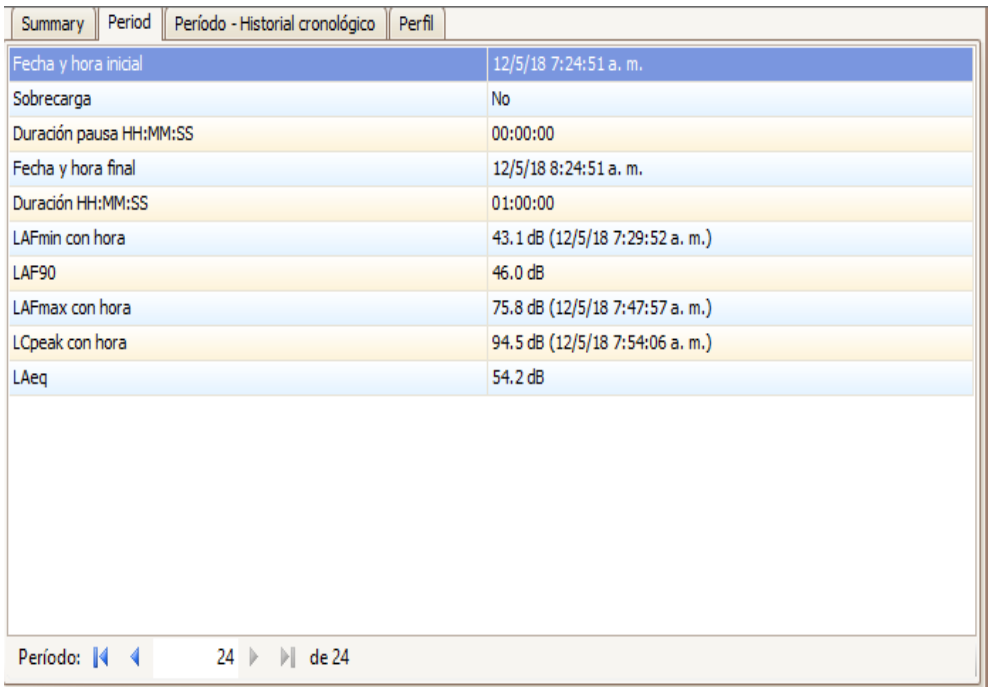
Período: 22 de 24



Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	12/5/18 6:24:51 a. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	12/5/18 7:24:51 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	44.5 dB (12/5/18 7:16:47 a. m.)
LAF90	47.0 dB
LAFmax con hora	81.2 dB (12/5/18 6:56:29 a. m.)
LCpeak con hora	97.4 dB (12/5/18 7:22:17 a. m.)
LAeq	55.0 dB

Período: 23 de 24



Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

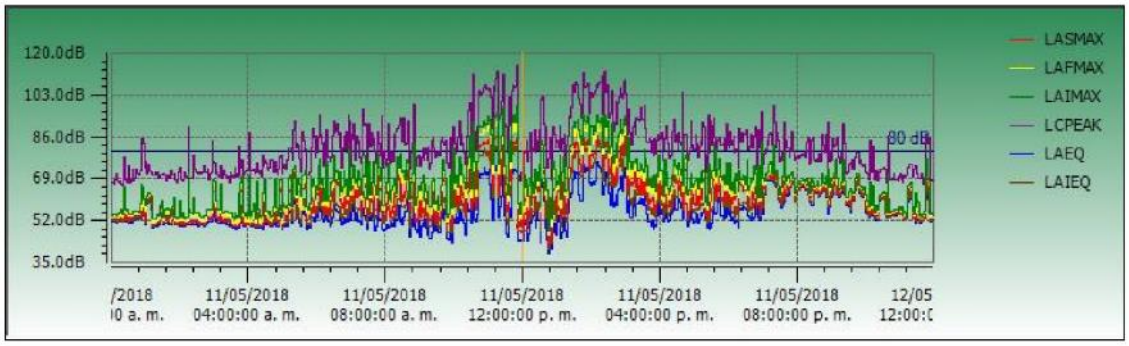
Fecha y hora inicial	12/5/18 7:24:51 a. m.
Sobrecarga	No
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Fecha y hora final	12/5/18 8:24:51 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	43.1 dB (12/5/18 7:29:52 a. m.)
LAF90	46.0 dB
LAFmax con hora	75.8 dB (12/5/18 7:47:57 a. m.)
LCpeak con hora	94.5 dB (12/5/18 7:54:06 a. m.)
LAeq	54.2 dB

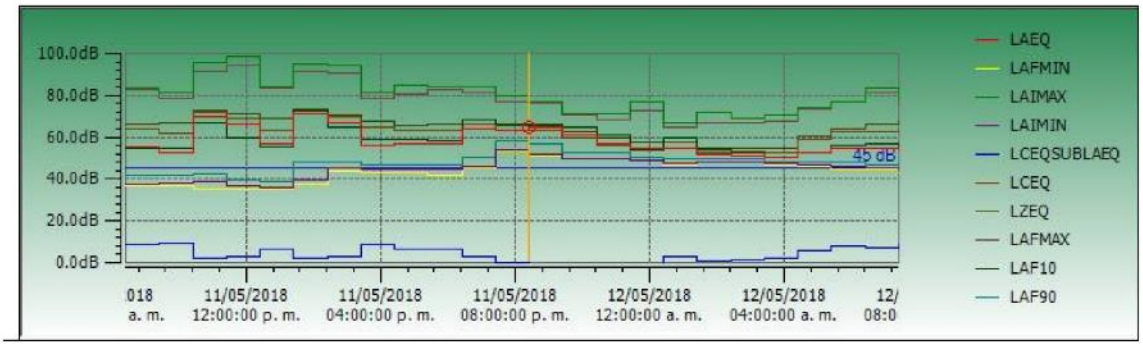
Período: 24 de 24

Casella CEL Ltd.

Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental

Modelo Instrumento	**CEL-633A**		
Número serie	3921141	LAImin con hora	44.1 dB (12/5/18 7:41:58 a. m.)
Fecha y hora inicial	11/5/18 8:24:51 a. m.	LAFmax con hora	75.8 dB (12/5/18 7:47:57 a. m.)
Fecha y hora final	12/5/18 8:24:51 a. m.	LAFmin con hora	43.1 dB (12/5/18 7:29:52 a. m.)
Calibración (antes) de fecha	11/5/18 8:24:35 a. m.	Lepd (Proy.)	62.7265 dB
Calibración (después) de fecha	12/5/18 9:19:48 a. m.	Lex8h (Proy.)	62.7265 dB
Movimiento de calibración	0.000000000 dB	LCeq	65.3777 dB
Duración	24:00:00 HH:MM:SS	LCpeak con hora	94.5 dB (12/5/18 7:54:06 a. m.)
LAeq	62.7265 dB	LCeq - LAeq	2.65124 dB
LAImax con hora	78.4 dB (12/5/18 7:47:57 a. m.)	LAF90	0 dB
Notas	Familia González, San Benito		





Anexo 2.3.2. Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004

MINISTERIO DE SALUD
DECRETO EJECUTIVO Nº 1
(De 15 de enero de 2004)

Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales

LA PRESIDENTA DE LA REPÚBLICA,
en uso de sus facultades constitucionales y legales,

CONSIDERANDO:

Que el Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002, adoptó el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

Que en sentencia de 26 de junio de 2003, la Corte Suprema de Justicia declaró inconstitucional el artículo 7 y la palabra "exclusivamente contenida en el artículo 11 del Decreto Ejecutivo 306 de 2002,

debido a que establece una desigualdad o desproporción entre los residentes de una y otra área, ya que los ruidos que se produzcan en exceso perturban por igual a la salud, tranquilidad y reposo de los residentes de una comunidad, al producirles perjuicios médicamente comprobados, ya sean materiales o psicológicos.

Que se utilizaron estudios preexistentes para determinar los niveles únicos de ruidos, basados en evaluaciones y análisis, así como se realizaron reuniones para establecer los niveles máximos sonoros, para todo el territorio nacional.

DECRETA:

Artículo 1. Se determinan los siguientes niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales, así:

Horario	Nivel sonoro máximo
De 6:00 a.m. a 9:59 p.m.	60 decibeles (en escala A)
De 10:00 p.m. a 5:59 a.m.	50 decibeles (en escala A)

Parágrafo. La medición del ruido para determinar las infracciones a esta norma, se hará desde las residencias de los afectados.

Artículo 2. Este Decreto empezará a regir desde su promulgación.

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE.

MIREYA MOSCOSO
Presidenta de la República

FERNANDO GRACIA
Ministro de Salud

Anexo 2.3.3. Certificado de calibración del equipo de medición

lab&service ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ACREDITADO ONAC ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: *Certificate number*	SN-3921141-OSC6263
Cliente: *Customer*	Corporación de Desarrollo Ambiental (CODESA)
Dirección: *Address*	Plaza Aventura, oficina M-23, Vía Ricardo J. Alfaro, El Dorado, Panamá
Instrumento: *Instrument*	SONOMETRO
Fabricante: *Manufacturer*	CASELLA
Modelo: *Model*	CEL-63X
Número de serie: *Serial number*	3921141
Registro único entrada: *RUE*	RC6263
Fecha de recepción: *Date of receipt*	2018-03-20
Condición de ingreso: *Entry condition*	Sin anomalías visuales.
Fecha de calibración: *Calibration date*	2018-03-21

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Aprobó: *Approved by*

ÁLVARO ANDRÉS HERNÁNDEZ MARTÍNEZ
Director Técnico Laboratorio de calibración

Fecha de emisión: *Issue Date*
2018-03-21

Sello *Seal*

Calibró: FAM

CA-FT-019 V4 / 2017-05-19

Pagina 1 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. SN-3921141-OSC6263

Método utilizado:

El ítem descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la norma CEI/IEC 61672-3 Edición 2,0 2013-09, realizando las pruebas de: Indicación del nivel de presión sonora y frecuencia, Prueba acústica de ponderación en frecuencia, Prueba eléctrica de ponderación en frecuencia y Ponderación frecuencial y temporal a 1 kHz; también descritas en el procedimiento interno CA-PR-003.

Condiciones Ambientales:

Temperatura:	22,2 °C	Humedad Relativa:	56,4 % HR	Presión atmosférica:	751,4 mbar
Δ Temperatura:	0,2 °C	Δ Humedad Relativa:	1,6 % HR	Δ Presión atmosférica:	0,0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Indicación del nivel de presión sonora y frecuencia

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	114,0	114,3	114,0	0,21

2. Prueba acústica de ponderación en frecuencia

Ponderación frecuencial: C

Nivel de referencia: 114 dB

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
125	113,8	113,8	-0,1	0,21
1 000	114,0	113,9	-0,1	0,21
4 000	113,2	113,1	-0,1	0,21

3. Prueba eléctrica de ponderación en frecuencia

Nivel de referencia: 114 dB

Frecuencia (Hz)	Ponderación A				Ponderación C				Ponderación Z			
	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dE)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
63	87,8	87,8	0,0	0,21	113,2	113,2	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
125	97,9	97,8	-0,1	0,21	113,8	113,8	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
250	105,4	105,3	-0,1	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
500	110,8	110,8	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
1 000	114,0	114,0	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
2 000	115,2	115,2	0,0	0,21	113,8	113,8	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
4 000	115,0	114,9	-0,1	0,21	113,2	113,1	-0,1	0,21	114,0	113,9	-0,1	0,21
8 000	112,9	112,5	-0,4	0,21	111,0	110,6	-0,4	0,21	114,0	113,9	-0,1	0,21

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. SN-3921141-OSC6263

4.Ponderación frecuencial y temporal a 1 kHz

Ponderación temporal Fast
Nivel de referencia: 114 dB

Ponderación Frecuencial (Hz)	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
A	114,0	114,0	0,0	0,21
C	114,0	114,0	0,0	0,21
Z	114,0	114,0	0,0	0,21

Ponderación temporal Slow
Nivel de referencia: 114 dB

Ponderación Frecuencial (Hz)	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
A	114,0	114,0	0,0	0,21

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-009	CAS-158704-Z1X0S2-901	Brüel & Kjael
GENERADOR DE FUNCIONES	AC-001	CMK-GELEC-17145 CMK-TFQ-17021	COLMETRIK

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Este instrumento cuenta con micrófono serie 2122 y preamplificador serie 001655.

Otras Identificaciones: EQC 0066

FIN DEL CERTIFICADO

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

Anexo 2.3.4. Cadena de Custodia